

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-298262

(43)Date of publication of application : 10.11.1998

(51)Int.Cl.

C08G 18/48

C08G 18/16

C08G 18/32

C08G 18/76

(21)Application number : 10-115905

(71)Applicant : BAYER CORP

(22)Date of filing : 13.04.1998

(72)Inventor : NODELMAN NEIL H  
STEPHAN DAVID D  
DAVOLIO MARK A  
SOUNIK DAVID F  
BUSHMIRE ALAN D

(30)Priority

Priority number : 97 842697    Priority date : 15.04.1997    Priority country : US

## (54) WATER-FOAMED ENERGY-ABSORBING FOAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a foam while making it possible to improve mold closure and a demolding time by reacting an isocyanate-reactive mixture with a polymethylenepoly (phenyl isocyanate), a mixture of total isocyanate reactive components, a cell open silicone surfactant, an isocyanate trimerization catalyst, etc.

SOLUTION: An isocyanate-reactive mixture comprising 17-85 wt.% at least one additive-free polyether polyol having a hydroxyl functionality of 1.5-3 and a molecular weight of 1,500-8,000, 12-80 wt.% at least one non-tertiary amine polyether polyol having a hydroxyl functionality of 3-8 and a molecular weight of 150-1,000, 0-4 wt.% primary amine or amino alcohol and 3-12 wt.% water is reacted with a polymethylene poly(phenyl isocyanate) containing 40-85 wt.% methylenebis(phenyl isocyanate), a cell open silicone surfactant, at least two trimerization catalysts and a reaction catalyst.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.04.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-298262

(43) 公開日 平成10年(1998)11月10日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

C 0 8 G 18/48

C 0 8 G 18/48

F

18/16

18/16

18/32

18/32

B

18/76

18/76

W

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-115905

(22) 出願日 平成10年(1998)4月13日

(31) 優先権主張番号 08/842, 697

(32) 優先日 1997年4月15日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 392010599

バイエル・コーポレーション

BAYER CORPORATION

アメリカ合衆国ペンシルヴァニア州15205

ピッツバーグ、バイエルロード100

(72) 発明者 ネイル・エイチ・ノードルマン

アメリカ合衆国ペンシルヴァニア州15241

ピッツバーグ、ハロゲート・ドライヴ

556

(72) 発明者 デイヴィッド・デー、ステツパン

アメリカ合衆国ペンシルヴァニア州15044

ギブソニア、ドルーリー・コート 104

(74) 代理人 弁理士 川原田 一穂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水発泡エネルギー吸収フォーム

(57) 【要約】

【課題】 イソシアネート反応性混合物から作製される、水発泡エネルギー吸収フォームの提供。

【解決手段】 1. 5～3のヒドロキシル官能価、および1,500～8,000の分子量を有する一種またはそれ以上の無添加ポリエーテルポリオール約17～85重量%; 3～8のヒドロキシル官能価、および150～1,000の分子量を有するポリエーテルを含有する一種またはそれ以上の非第三アミン約12～約80重量%; 一種またはそれ以上の第一もしくは第二ジアミンまたはアミノアルコール約0～約4重量%; ならびに水3～約12重量%を含むイソシアネート反応性混合物から作られる水発泡エネルギー吸収フォーム。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】A) a) 1. 5～3のヒドロキシル官能価および1, 500～8, 000の分子量を有する一種またはそれ以上の無添加ポリエーテルポリオール約17～約85重量% ;

b) 3～8のヒドロキシル官能価および150～1, 000の分子量を有する一種またはそれ以上の非第三アミンポリエーテルポリオール約12～約80重量% ;

c) 一種またはそれ以上の第二または第一アミンまたはアミノアルコール約0～約4重量% ; ならびに

d) 水3～約12重量%

を含むイソシアネート反応性混合物(重量%は、該イソシアネート反応性混合物の全量に基づき、そして重量%の合計は100%である)、

B) 約40～約85重量%のメチレンビス(フェニルイソシアネート)を含有し、かつ約20～約35重量%のイソシアネート基含有量を有するポリメチレンポリ(フェニルイソシアネート)、全イソシアネート反応性成分の混合物と前記イソシアネートとのイソシアネート指数が約150～約250となる量、ならびに

C) セルオープンシリコーン界面活性剤、成分A) 100重量部に対して約0.3～約4重量部 ;

D) 少なくとも2種の異なるイソシアネート三量化触媒、成分A) 100重量部に対して約2～約13重量部 ;

E) イソシアネート基とヒドロキシル基との反応を触媒するための触媒、成分A) 100重量部に対して0.5～約13重量部、

を反応させることにより製造された水発泡エネルギー吸収フォーム。

【請求項2】前記アミンが、ジエタノールアミン、モノエタノールアミン、ジエチルトルエンジアミンおよび2-メチル-1, 5-ペンタンジアミンからなる群から選ばれる、請求項1のフォーム。

【請求項3】前記アミンがジエタノールアミンである、請求項1のフォーム。

【請求項4】成分E)を中和するのに充分な量のカルボン酸が添加されている、請求項1のフォーム。

【請求項5】成分B)のイソシアネート基含有量が、約30～約35重量%である、請求項1のフォーム。

【請求項6】成分B)の前記イソシアネート基含有量が、約31～約33重量%である、請求項5のフォーム。

【請求項7】前記水が、約4～約10重量%の範囲にある、請求項1のフォーム。

【請求項8】前記シリコーン界面活性剤が、前記成分A) 100重量部に対して約0.5～約2.0重量部である、請求項1のフォーム。

【請求項9】前記少なくとも2種の異なる三量化触媒が、前記成分A) 100重量部に対して約3～約10重

量部である、請求項1のフォーム。

【請求項10】前記少なくとも一種の第三アミン触媒が、前記成分A) 100重量部に対して約1～約4重量部である、請求項1のフォーム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水で発泡したエネルギー吸収フォームに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ウレタン化学に基づくエネルギー吸収フォームは、当業界で公知である。早期の文献は、一般に、ハロカーボン発泡剤を使用した(例えば、U. S. 特許第3, 926, 866参照)。水で発泡させるエネルギー吸収フォームに関する特許は、非常に多く発行され、これらは、スチレン/アクリロニトリル単量体混合物をポリエーテル中で重合することにより調製されたポリオール(「添加(filled)ポリオール」)をベースとしている(例えば、U. S. 特許第4, 116, 893、第4, 190, 712、第4, 212, 954、第4, 866, 102、第5, 216, 041および第5, 232, 957参照)。他の特許された技術には、比較的低分子量の架橋剤の使用(例えば、U. S. 特許第4, 282, 330、第5, 143, 941および第5, 167, 884参照)、または各種ポリオール、例えばマンニヒ縮合物のエチレンオキサイド付加物(U. S. 特許第4, 371, 629)、アルコキシ化トルエンジアミン(U. S. 特許第4, 614, 754)、またはプロピレングリコールもしくはエチレンジアミンから誘導されるポリオール(U. S. 特許第5, 187, 204)の使用が記載されている。他の特許された技術には、軟質フォームとして、水で発泡したエネルギー吸収フォームが記載されている(U. S. 特許第4, 981, 880および第5, 489, 618)。

【0003】上記のいくつかの特許に基づく系が市販されている間にも、フォードが要求する仕様など、各種仕様に応え、ならびに17秒より長いモールド閉鎖(mold closing)および脱モールド時間(demold time)が最高3分という条件で行われる商業的製造に応えるようなエネルギー吸収フォームを作る探究が続いている。モールド閉鎖が12秒以下の系は公知である(U. S. 特許第5, 449, 700)。しかし、そのような系は、セルオープン界面活性剤を使用していないか、あるいは高分子量のポリエーテルポリオールを要求していない。

「モールド閉鎖」は、発泡性の反応体をモールドへ導入し始めてから、該モールドを閉鎖するまでの時間と定義される。「脱モールド時間」は、発泡性の反応体をモールドへ導入し始めてから、完成部分を該モールドから取り出すまでの時間と定義される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、新規

なポリオール混合物であって、上記フォード仕様を満足し、ならびにモールド閉鎖が17秒より長く、かつ脱モールド時間が3分以下という商業的製造条件を満足するエネルギー吸収フォームを作ることのできるポリオール混合物を開発することである。

【0005】本発明の別の目的は、水の量を広い範囲で使用でき、密度を変えたモールド成型イソシアヌレート基含有（「三量体」）フォームであって、良好な寸法安定性および極めて均質なエネルギー吸収タイプを示すフォームを製造することである。本発明の他の目的は、フォームが上記フォード仕様を満足できるようにフォーム密度を調整できるように、水の量を容易に調整できるようにすることである。本発明の別の目的は、独立気泡の量を増加させ、したがってモールド中のフォーム圧力を増加させる傾向を有し、フォームの反応速度に寄与する第三アミンポリオールの使用を回避することである。本発明の別の目的は、高価な添加ポリオールを使用する必要なく、良好な成型性とともにより極めて低いモールド圧力を示すフォームの製造を可能にすることである。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、イソシアネート反応性混合物、およびそれから製造されるフォームに向けられる。特に、本発明のイソシアネート反応性混合物は、

a) 1.5～3のヒドロキシル官能価および1,500～8,000の分子量を有する一種またはそれ以上の無添加(non-filled)ポリエーテルポリオール約17～約85重量%；

b) 3～8のヒドロキシル官能価および150～1,000の分子量を有する一種またはそれ以上の非第三アミン(non-tertiary amine)ポリエーテルポリオール約12～約80重量%；

c) 一種またはそれ以上の第二または第一アミンまたはアミノアルコール約0～約4重量%；ならびに

d) 水約3～約12重量%

を含む(重量%は、該イソシアネート混合物の全量に基づき、そして重量%の合計は100%である)。さらに、本発明は、

A) 上記イソシアネート反応性混合物；

B) 約40～85重量%のメチレンビス(フェニルイソシアネート)を含有し、かつ約20～約35重量%のイソシアネート基含有量を有するポリメチレンポリ(フェニルイソシアネート)、全イソシアネート反応性成分の混合物と前記イソシアネートとのイソシアネート指数が約150～250となる量、

C) セルオープンシリコーン界面活性剤、成分A) 100重量部に対して約0.3～約4重量部；

D) 少なくとも2種の異なるイソシアネート三量化触媒、成分A) 100重量部に対して約2～約13重量部；

E) イソシアネート基とヒドロキシル基との反応を触媒するための第三アミン触媒、成分A) 100重量部に対して約0.5～約5.5重量部、を反応させることにより製造される、水発泡(water blown) エネルギー吸収フォームに向けられる。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】本発明のフォームは、特定のイソシアネート反応性混合物を、ポリメチレンポリ(フェニルイソシアネート)と反応させることによって広く製造される、水で発泡したエネルギー吸収フォームである。該イソシアネート反応性混合物A)は、以下の特定成分：a) 1.5～3のヒドロキシル官能価および1,500～8,000の分子量を有し、かつ10～112のヒドロキシル価を有する無添加ポリエーテルポリオール；b) 3～8のヒドロキシル官能価および150～1,000の分子量を有し、かつ168～1250のヒドロキシル価を有するポリエーテルポリオールを含有する非第三アミン；c) 必要に応じて、一種またはそれ以上の第一または第二ジアミンまたはアミノアルコール、ならびにd) 約3～約12重量%の水を含む。

【0008】成分A) a) およびA) b) に使用するポリエーテルオールと、その製造方法は、一般に当業界に公知である。グリセリン、プロピレングリコール、スクロースなどのポリヒドロキシ官能性スターターと、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイドのいずれか、または両方(逐次ブロックまたはランダムブロック)とを、KOHのような塩基触媒を用いて反応させる。

【0009】第一または第二アミノアルコールは、アンモニア(1モル)と、エチレンまたはプロピレンオキサイド(1モルまたは2モル)のいずれかとの反応により製造される。ジエチルトルエンジアミン(「DEDTA」)のような第一ジアミンは、トルエンをジニトロ化し、次いでそのジアミンへ還元することにより製造される。これを、該環のフリーデルクラフトエチル化に続ける。適当な第一または第二ジアミンまたはアミノアルコールには、ジエタノールアミン、モノエタノールアミン、DETDA、および2-メチル-1,5-ペンタンジアミン(デュポン社よりDYTEK Aとして入手可能)が挙げられる。

【0010】ここで有用なポリメチレンポリ(フェニルイソシアネート)は、当業界に公知であり、ホスゲンとアニリン/ホルムアルデヒド縮合物とを反応させることにより製造される。アニリン/ホルムアルデヒド縮合物を調製するための公知の方法と、得られるポリイソシアネートは、文献および多くの特許、例えばU. S. 特許第2,683,730、第2,950,263、第3,012,008、第3,344,162および第3,362,979に記載されている。ここで有用なイソシアネートは、約40～約85重量%のメチレンビス(フェニルイソシアネート)を含有し、かつ約20～約35重

量%、好ましくは約30～約35重量%、さらに好ましくは約31～約33重量%のイソシアネート含有量を有する。上記したように、全系のイソシアネート指数は約150～約250である。水は、約3～約12重量%、好ましくは約4～10重量%の範囲の量で使用する。

【0011】約0.3～約4重量%の量で使用するセルーオープンシリコン界面活性剤は、当業界に公知である。好ましい実施態様では、シリコンセルーオープン界面活性剤を、約0.5～約2.0重量%の量で使用する。ポリエーテルシロキサンが、特に好適なシリコンセルーオープン界面活性剤であり、特に水溶性のものが有用である。これらの化合物は、一般に、エチレンオキサイドとプロピレンオキサイドとの共重合体に結合したポリジメチルシロキサン基を有する。有用なセルーオープンシリコン界面活性剤の有用な例には、DC-5244としてAir Productsから市販のもの、ならびにL-3801およびL-3803としてWitcoから市販のものが挙げられる。ポリウレタン業界で一般に使用される公知のポリシロキサン界面活性剤もまた有用である。

【0012】該反応混合物は、少なくとも二種の異なる三量化触媒を約2～約13重量%の量含有する必要がある。好ましくは、該反応混合物における三量化触媒の量は、約3～約10重量%である。三量化触媒（すなわち、イソシアネート基の自己重合反応を促進する触媒）は、当業界に公知である。適当な三量化触媒には、強塩基、例えば第四級アンモニウム水酸化物（例えばベンジルトリメチルアンモニウムヒドロキッド）、アルカリ金属水酸化物（例えば水酸化カリウム）およびアルカリ金属アルコキッド（例えばナトリウムメトキッド）が挙げられる。他の好適な触媒には、より弱い塩基性の材料、例えばカルボン酸のアルカリ金属塩（例えば、酢酸ナトリウム、酢酸カリウム、2-エチルヘキサン酸カリウム、アジピン酸カリウムおよび安息香酸ナトリウム）、N-アルキルエチレンジアミン、トリス（3-ジメチルアミノプロピル）ヘキサヒドロ-s-トリアジン、ポタシウムフタルイミドおよびU. S. 特許第4,169,921に記載のような第三アミノフェノール（例えば2,4,6-トリス（N,N-ジメチルアミノメチル）フェノール）が挙げられる。市販により入手できる三量化触媒の例には、Air ProductsからPolycat 46として市販のジエチレングリコールに入った酢酸カリウム；Air ProductsからDabco K-15として市販のジエチレングリコールに入った2-エチルヘキサン酸カリウム；Air ProductsからDABCO TMR-5として市販の、蟻酸の第四級アンモニウム塩と第三アミンとのブレンド；E I e カンパニーからPei-Cat 9640、およびAir ProductsからPolycat 41として市販のヘキサ-ヒドロ-1,3,5-トリス（3-ジメチルアミノ-プロピル）トリアジン；E I e カンパニーからPei-Cat 9529、およ

びAir ProductsからTMR-30として市販の2,4,6-トリス（N,N-ジメチルアミノメチル）フェノール；Hexchem から市販のHexchem 977およびE I e から市販のPei-Cat 9540Aが挙げられる。

【0013】該反応混合物は、イソシアネート基とヒドロキシル基の反応を触媒するための少なくとも一種の第三アミン触媒（すなわち、ウレタン触媒）を約0.5～約5.5重量%含有することもできる。好ましい実施態様では、該反応混合物における第三アミン触媒は、約1～約4重量%の範囲にある。該ウレタン触媒は、一般に公知であり、トリエチルアミン、トリブチルアミン、N-メチルモルホリン、N-エチルモルホリン、N-ココモルホリン、N,N,N',N'-テトラメチルエチレンジアミン、1,4-ジアザビスシクロ（2,2,2）-オクタン、N-メチル-N'-ジメチルアミノエチルピペラジン、N,N-ジメチルベンジルアミン、ビス（N,N-ジエチルアミノエチル）-アジペート、N,N-ジエチルベンジルアミン、ペンタメチルジエチレントリアミン、N,N-ジメチルシクロヘキシルアミン、N,N,N',N'-テトラメチル-1,3-ブタンジアミン、N,N-ジメチルβ-フェニルエチルアミン、1,2-ジメチルイミダゾール、2-メチルイミダゾールなどの第三アミンが挙げられる。市販の第三アミン、例えばユニオンカーバイドから手に入るNiax A1およびNiax A107；テキサコから手に入るThancat DDなども有用である。ジメチルアミンのような第二アミンと、アルデヒド、好ましくはホルムアルデヒド、あるいはアセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン、およびフェノールノニルフェノール、ビスフェノールなどのフェノールとから得られるそれ自体公知のマンニッヒ塩基も、触媒として使用できる。例えばドイツ特許第1,229,290およびU. S. 特許第3,620,984に記載されるような炭素-珪素結合を有するシラアミン(silaamine)も、触媒として使用し得る。例には、2,2,4-トリメチル-2-シラモルホリン(silamorpholine)、および1,3-ジエチルアミノエチルテトラメチルジシロキサンが挙げられる。

【0014】該反応混合物は、第三アミン触媒を中和するのに十分な量のカルボン酸を含有してもよい。さらに、カルボン酸塩三量体の全当量の10～100%の範囲の過剰量のカルボン酸を添加してもよい。

【0015】本発明によれば、例えばU. S. 特許第2,764,565に記載されたような機械的装置を用いた公知の方法により、成分同志を反応させる。この発明に従って使用し得る加工装置は、Vieweg and Hochtlen, Carl-Hanser-Verlag, Munich, 1966により発行のKunststoff-Handbuch 第VII巻の121～205頁に見られる。フォーム生成物を製造するための発泡反応は、モー

ルドの内部で行われる。この方法では、発泡性反応混合物を、アルミニウムなどの金属、またはエポキシ樹脂などのプラスチック材料でできたモールドの中に導く。該反応混合物は、モールド内で発泡して成型品となる。表面に開放気泡構造（スキン）を持つ製品を製造するために、モールド内の発泡方法が行われる。本発明によれば、反応完了後にモールドをフォームで満たすのにちょうど適量の発泡性混合物を投入することにより、所望の結果を得ることができる。

【0016】発泡をモールド内で行うときには、当業界公知のいわゆる外部モールド離型剤、例えばシリコンワックスおよび油を、しばしば使用する。所望であれば、いわゆる内部モールド離型剤を外部モールド離型剤と組み合わせて用いて行うこともでき、例えばドイツ公開公報第2,121,670および第2,307,589に記載されている。

【0017】この発明をさらに説明するが、以下の実施例は限定する意味でなく、ここですべての部および％は特に示さない限り重量に基づく。

【実施例】次の実施では、以下の材料を使用した。

- A) ポリオールA: Arco Chemicalsから、Arco I E-519として商業的に手に入る、固形分が約28％のステレンアクリロニトリルポリマーポリオール。このポリマーポリオールは、OH価約25.4、官能価約3、およびPO:EO重量比81:19を有する。
- B) ポリオールB: 固形分45％のステレンアクリロニトリルポリマーポリオール。このポリマーポリオールは、OH価28、官能価約3、および100％POを有する。
- C) ポリオールC: 平均ヒドロキシル官能価約5.24およびヒドロキシル価470を有する、スクロース／プロピレングリコール誘導ープロピレンオキサイドポリエーテル
- D) ポリオールD: ヒドロキシル官能価3およびヒドロキシル価1050を有する、グリセリン誘導ープロピレンオキサイドポリエーテル
- E) ポリオールE: ヒドロキシル官能価3およびヒドロキシル価56を有する、グリセリン誘導ープロピレンオキサイドポリオール
- F) ポリオールF: ヒドロキシル官能価3およびヒドロキシル価28を有する、グリセリン誘導ープロピレンオキサイド／エチレンオキサイドポリエーテル（PO:EO重量比約5:1）
- G) ポリオールG: 平均ヒドロキシル官能価約6.18およびヒドロキシル価340を有する、スクロース／プロピレングリコール誘導ープロピレンオキサイドポリエーテル
- H) ポリオールH: ヒドロキシル官能価3およびヒドロキシル価46を有し、酸化物重量の11％がエチレンオキサイドに由来する、グリセリン誘導ポリオール

I) ポリオールI: 官能価約2.9およびヒドロキシル価56を有し、酸化物重量の10％がエチレンオキサイドに由来する、グリセリン／プロピレングリコール誘導ポリエーテル

【0018】J) DEOA-LF: 85％ジアエタノールアミン／15％水

K) DC-5244: Air Productsから手に入るセルオープンシリコン界面活性剤

L) L3081: WITCO から手に入るセルオープンシリコン界面活性剤

M) L3083: WITCO から手に入るセルオープンシリコン界面活性剤

N) Dabco X8136: Air Productsから手に入り、蟻酸の第四級アンモニウム塩と第三アミンとのブレンドである三量化触媒

O) Dabco K-15: Air Productsから手に入る、2-エチルヘキサン酸カリウムのジエチレングリコール液

P) PC-46: Polycat 46, Air Productsから手に入る、酢酸カリウムのエチレングリコール液

Q) NIA X A1: 第三アミン触媒（ユニオンカーバイドから手に入る、ビス（ジメチルアミノエチル）エーテルの70％溶液）

R) Dabco 33LV: Air Productsから手に入る、トリエチレンジアミンの33％溶液

S) Dabco TMR-5: Air Productsから手に入り、蟻酸の第四級アンモニウム塩と第三アミンとのブレンドである三量化触媒

T) 水

U) 2-エチルヘキサン酸

V) ISO1: バイエルコーポレーションから手に入り、約45重量％のジイソシアネートを含有し、約31.5％のイソシアネート基含有量、約133の当量、および200mPa.s (25℃)の粘度を有するポリメチレンポリ（フェニルイソシアネート）

W) ISO2: バイエルコーポレーションからMONDUR 582として手に入り、約32.2重量％のイソシアネート基含有量を有し、かつ58重量％のジイソシアネートを含有し、該ジイソシアネートは13重量％の2,4'-メチレンビス（フェニルイソシアネート）および約45重量％の4,4'-メチレンビス（フェニルイソシアネート）を含む、ポリメチレンポリ（フェニルイソシアネート）

【0019】高圧フォーム成型機（10"×10"×2.5"のモールドブロックを作るのに使用）は、REXROTH 12軸流ピストンポンプ2個とHENNECKEMQ-8ミキシングヘッド1個を具備した。該部品類は、アルミニウムモールド内でのオープンポア（open-pour）製法で作られた。注入圧力は、ポリオール側

が135bar、イソシアネート側が145barであった。ミキシングヘッドの処理量は、136g/秒に保持した。ポリオールブレンドを示した比率で作製し、イソシアネートとともに30℃に加熱した。比較例では、モールド温度72℃で運転した。本発明の実施例では、モールド温度66℃で運転した。3分後にすべてのブロックを脱型した。外部離型剤として、Chemtrend RCTW A-6040を使用した。

【0020】使用した配合を表1に示した(部は全て重量部である)。例1は比較例である。それは、11秒のモールド閉鎖(「トップオブカップタイム(top of cup time)」)を有する添加ポリオール系である。例9は(例#1と同一配合)は、同じ密度(2.0pcf)のほかに高密度(2.55pcf)でも運転する。他の全ての例は、密度2.0で運転する(例6は、2.55pcfでも運転)。全系のトップオブカップ反応性は18~21秒であり、これは意外にも比較例に比べて64~

90%増加している。脱モールド時間は、全て、比較例の脱モールド時間と同一の3分間に保っている。

【0021】スレッド(sled)衝撃試験では、10×10×2.5インチのフォームブロックに、12マイル/時で走行する、6"の円筒ヘッド、43ポンドの金属ドロップハンマーを用いて衝撃を加えた。力対撓み曲線を得る。最大力、最大撓み、およびフォームへのエネルギー伝達効率を表に示す。2.0pcfの芯密度にて、全ての例が約2200±100ポンドの最大力を示す。最大撓みは全て、1.9±0.1インチである。さらに、全てのフォームが、約90%効率を示す。これは、衝撃の際、極めて小さいリバウンドが起こり、エネルギーの殆どが、フォーム破壊を招いていることを意味する。例6および9は、高密度にて、同様の最大力(~2400ポンド)および効率(~90%)を示す。

【0022】

【表1】

表1 - 配合

	1	2	3	4
ポリオール A	36.1			
ポリオール B	31.6			
ポリオール C	17			
ポリオール D	0.5			
ポリオール E		18	18	18
ポリオール F		28.6	28.6	28.6
ポリオール G		39.6	39.6	39.6
DEOA-LF		1	1	1
グリセリン	1.5			
DE-5244	0.5	1		
L3801			1	
L3803				1
DABCO X8136	3.1			
K-15	3			
DABCO 33-LV	0.9			
DABCO TMR-5		3	3	3
PC-46		3	3	3
Niavax A-1	0.5	0.3	0.3	0.3
水	6.8	6.8	6.8	6.8
Iso 2	269			
Iso 1		270	270	270

【0023】

【表2】

表1 - 配合 (続き)

	1	2	3	4
加工				
指数	200	180	180	180
密度 (pcf)	1.99	2	2.01	2.04
スレット衝撃円筒ヘッド(61/2") 43ストローク ドロップハンマー 1271#/時				
最大力、lbs.	2113	2338	2306	2239
最大撓み、in	1.9	2.03	2.02	1.92
効率、%	92.2	91.5	89	89.2
反応性				
クリーム タイム (sec)	3	5	4	4
トップ オブ カップ (sec)	11	18	21	21
ストリング ゲル (sec)	16	24	24	24
タック フリー (sec)	23	34	35	35

【0024】

【表3】

表1 - 配合 (続き)

	5	6	7	8	9
ポリオール G	42.8	39.6	42.8	39.6	
ポリオール H	42.8				
ポリオール F		28.6		28.6	
ポリオール C					17
ポリオール E		18		18	
ポリオール D					0.5
ポリオール I			42.8		
2-エチルヘキサン酸		2.4			
ポリオール A					36.1
ポリオール B					31.6
グリセリン					1.5
DC 5244					0.5
DEOA-LF		1		1	
L-3803	1.5	1	1.5	1	
DABCO 33LV	0.5	1	0.5		0.9
DABCO TMR-5	3		3	3	
DABCO K-15		3			3
Niex A-1	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
DABCO X8136					3.1
PC-46	3	3	3	3	
水	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Iso 1	270.9	280.6	277.1	271.7	
Iso 2					271.1

【0025】

【表4】



表1 - 配合 (続き)

	5	6	7	8	9
加工					
指数	180	180	180	180	200
密度 (pcf)	2.00	1.98 2.54	1.94	2.41	2 2.56
(スレット衝撃)円筒ヘッド(8インチ) 43ポンド ドロップハンマー 12マイル/時					
最大力、lbs.	2264	2304 2429	2288	2343	2232 2368
最大撓み、in	1.91	1.84 1.54	1.98	1.62	1.76 2.05
効率、%	88.5	90.2 88.2	90.7	89.8	92.7 93.6
反応性					
クリーム タイム (sec)	5	4	5	4	
トップ オブ カップ (sec)	18	21	18	21	
ストリング ゲル (sec)	22	24	22	26	
タック フリー	34	35	34	39	

【0026】以上、本発明を説明するために詳細に記載したが、そのような詳細は、単にその目的のためにあり、当業者には請求の範囲で限定されるものを除き、本

発明の範囲および精神を逸脱することなく変更をなし得ることを理解すべきである。

フロントページの続き

(72) 発明者 マーク・エー・ダヴオリオ  
アメリカ合衆国オハイオ州43950 セイン  
ト・クレアズヴィル、カツグ・ヒル・ロ  
ード 71200

(72) 発明者 デイヴィッド・エフ・ソウニツク  
メキシコ国エスト・デ・メキシコ53100、  
ナウカルパン、シウダッド・サテライト、  
サーキュイト・ノヴェリスタス、ホセ・ホ  
アキン・フェルナンデス、デ・リザルデ  
イ・ナンバー61

(72) 発明者 アラン・ディー・ブツシュマイアー  
アメリカ合衆国ペンシルヴァニア州15057  
マクダーナルド、バートルリッジ・ロー  
ド 4142

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**